

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-100386

(P2000-100386A)

(43) 公開日 平成12年4月7日(2000.4.7)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 J 61/36

識別記号

F I

H 0 1 J 61/36

テマコード(参考)

C 5 C 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-267884

(22) 出願日 平成10年9月22日(1998.9.22)

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 杉本 耕一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 野原 浩司

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

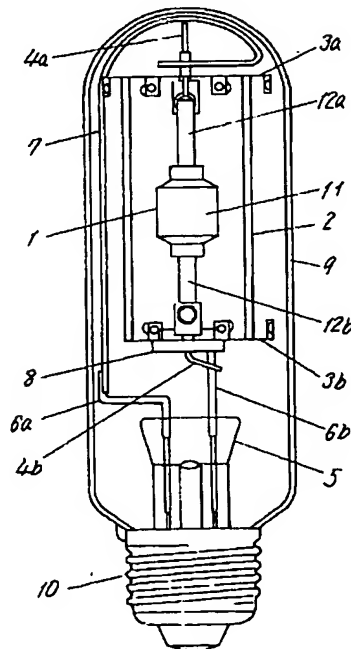
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧金属蒸気放電灯

(57) 【要約】

【課題】 発光管の黒化を抑えることができるとともに、寿命中の特性を確保することのできる高圧金属蒸気放電灯を得る。

【解決手段】 発光管1は、セラミックからなる本管部11と、この本管部11の両端部に接続された細管部12a、12bとで構成されている。細管部12a、12bの本管部11側内部には、先端部にコイルを有する電極14a、14bが挿入され、細管部12a、12bの他端内部には、電気導入体4a、4bが挿入されシール材13により密封固着されている。電気導入体4a、4bと電極14a、14bとは、これら一端面同士で当接して設けられ、この当接した部分を覆うように接合部材である円筒部材15a、15bが配置されている。電気導入体4a、4bと円筒部材15a、15b、及び電極14a、14bと円筒部材15a、15bとは溶接によってそれぞれ固着されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に一对の電極を有し、かつ内部に発光金属が封入された本管部と、この本管部の両端部に設けられた細管部とを有する透光性セラミックからなる発光管を備え、少なくとも一方の前記細管部内において電気導入体がシール材にて封着されており、前記電極と前記電気導入体は筒状の接合部材を介して結合されていることを特徴とする高圧金属蒸気放電灯。

【請求項2】 前記接合部材の少なくとも一部に切欠部を有していることを特とする請求項1記載の高圧金属蒸気放電灯。

【請求項3】 前記接合部材は螺旋形状を有していることを特徴とする高圧金属蒸気放電灯。

【請求項4】 前記電極と前記電気導入体との間に間隙が設けられていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の高圧金属蒸気放電灯。

【請求項5】 前記電極の細管部側の端部に螺旋形状の螺旋部を有し、前記螺旋部内に前記電気導入体が挿入されて結合されていることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の高圧金属蒸気放電灯。

【請求項6】 前記電気導入体が、導電性サーメットからなることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の高圧金属蒸気放電灯。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミックスを発光管材料として用いた高圧金属蒸気放電灯に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】セラミックスを発光管材料として用いた従来の高圧金属蒸気放電灯としては、第1及び第2電極が配置され、且つ金属ハロゲン化物を含有する充填物が封入されている放電空所を囲むセラミック放電容器を備え、放電容器は電極間の中央区分と、各電極に接続した各給電導体を囲む円筒状の第1及び第2端部区分とを有し、少なくとも第1端部区分の直径は中央区分の最小直径よりも小さくし、第1端部区分に通す給電導体は放電空所に面する耐ハロゲン化物部分と、放電空所とは反対側に面し、水素及び酸素に対して透過性の部分とを有し、耐ハロゲン化部分は、少なくとも第1端部区分の内径Dを2mmだけ増大させた距離にわたり第1端部区分を経て延在させ、第2端部区分に通す給電導体にも放電空所に面する耐ハロゲン化物を設けた構成のものが知られている（特開平6-196131号公報）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に高圧金属蒸気放電灯の始動メカニズムとしては、まず、安定器や始動器等のパルスにより絶縁破壊が起こる。次に電子やイオンの電極への衝突により新たに生成された電子やイオンが電極間の電界により加速され、発光管封入物である金属

原子などに衝突し2次電子やイオンが生成され、その電子やイオンが加速され次の電子やイオンを生成する。これを繰り返して最終的に反対側の電極に到達し、次の電子やイオンを生成する。この工程を繰り返して放電が持続するのがグロー放電で、電極に電子やイオンが衝突する際に電極材である例えばタングステン等が飛散しスパッター現象を引き起こす。次に、最短クラスで100ms程度、このグロー放電が続いたのち、電極からの熱電子放出により電流が飛躍的に増大し、電界強度が下がるアーク放電へ移行する。

【0004】このようなグロー放電からアーク放電への移行時間が長くなると、電極材のスパッター現象も長い時間続くことになり、電極材の飛散によって発光管内面に黒化が促進される。そこで高圧金属蒸気放電灯を製作する場合、スパッター現象の生じる時間の短い、つまりグロー放電からアーク放電への移行が早いランプを製作する必要がある。

【0005】しかしながら、上記従来の高圧金属蒸気放電灯においては、電気導入体と電極とが溶接により直接接合された構成となっているために、電極から電気導入体への熱伝導が著しく生じ、ランプ始動時において必要な電極の温度に達するまでの時間がかかってしまう。つまり、グロー放電が長くなり、スパッター現象により発光管の黒化が促進され寿命特性が悪化することとなる。

【0006】また、発光管にセラミック材を用いたランプの発光管の封止部は、ガラス材等により封止されているが、この封止したシール材の一部は直接発光管内に面しており、発光管の封入物である金属ハロゲン化物と接触することがある。接触した際、接触面の温度が高いと、シール材と発光管封入物との反応が促進され、寿命中のランプ特性劣化を引き起こす化学物質が析出したり、ランプの点灯消灯にともなうヒートサイクルによって細管部のクラックが起こり、点灯寿命中の信頼性が損なわれるおそれがある。よってセラミック発光管を用いたランプにおいて、発光管のシール部温度はある程度の温度となるよう抑制する必要がある。

【0007】しかしながら、上記従来の高圧金属蒸気放電灯においては、電気導入体と電極とが溶接により直接接合された構成となっているために、電極から電気導入体への熱伝導が著しく生じ、安定点灯中において高温となった電極の熱が、電気導入体に直接伝わり、シール部分が高温となる。このため、寿命中のランプ特性を損なう可能性が高い。

【0008】本発明は、始動時においてグロー放電からアーク放電へ速やかに移行させることによって、発光管の黒化を抑えることができるとともに、安定点灯中に高温となった電極の熱が、電気導入体へ伝わることを抑制し、封止部分を適正温度に保ち、寿命中の特性を確保することのできる高圧金属蒸気放電灯を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の高圧金属蒸気放電灯は、内部に一对の電極を有し、かつ内部に発光金属が封入された本管部と、この本管部の両端部に設けられた細管部とを有する透光性セラミックからなる発光管を備え、少なくとも一方の前記細管部内において電気導入体がシール材にて封着されており、前記電極と前記電気導入体は筒状の接合部材を介して結合された構成を有している。

【0010】これにより、電極の熱は接合部材を介して電気導入体に伝わるため、電極から電気導入体への熱の逃げが遅延することとなり、電極と電気導入体とを直接接続したものとは、始動時に短時間で電極の温度が上昇しアーク放電へ速やかに移行させることができる。

【0011】また、前記接合部材の少なくとも一部に切欠部を有していることが好ましい。これにより、本発明の放電灯を製造する際において、電極または電気導入体を筒状の接合部材に挿入する作業が容易となり、生産性が向上する。

【0012】また、前記接合部材は螺旋形状を有していることが好ましい。接合部材は螺旋形状になっているので電極との接触面積が小さく、このため、電極の熱の電気導入体への伝わりを遅延させることができ、始動時に、より短時間で電極の温度が上昇しアーク放電へ速やかに移行させることができる。

【0013】また、前記電極と前記電気導入体との間に間隙が設けられていることが好ましい。

【0014】これにより、電極の熱は、筒状または螺旋形状の接合部材を完全に介して電気導入体に伝わることとなるので、電極から電気導入体への熱の逃げが遅延し、始動時に、電極の温度をより短時間で上昇させることができ、グロー放電からアーク放電へ速やかに移行させることができる。また、電極と電気導入体との間隙の大きさを調整することにより、シール部分を最適温度に設定でき、寿命中において好ましいランプ特性を得ることができる。また、間隙の大きさを調整することにより、封入金属蒸気圧を決定する最冷点でもあるシール部分の温度をコントロールすることができ、必要なランプの光色特性に適した封入金属蒸気圧を得ることができる。

【0015】また、前記電極の細管部側の端部に螺旋形状の螺旋部を有し、前記螺旋部内に前記電気導入体が挿入されて結合されていることが好ましい。

【0016】これにより、電極の熱は、螺旋部を通して伝達されるため、電気導入体への熱伝達は遅延されるとともに、電気導入体への熱は削減され、始動時に短時間で電極の温度が上昇しアーク放電へ速やかに移行することにより、スパッター現象の発生を抑制することができる。また、螺旋部の長さや太さを調整することによって、シール部分を最適温度に設定でき、寿命中において

好ましいランプ特性を得ることができる。

【0017】また、前記電気導入体が、導電性サメットからなることが好ましい。これにより、電気導入体と細管部材の膨張係数を近い値とすることができ、またシール材を電気導入体全域を覆うように設ける必要がないので、ヒートサイクルによる細管部のクラックを完全に防止でき、寿命中において好ましいランプ特性を得ることができる。

## 【0018】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態である高圧金属蒸気放電灯について、図面を参照しながら説明する。

【0019】図1および図2に示すように、本発明の150Wの高圧金属蒸気放電灯は、一端部にE26口金10を有する外径40mmの硬質ガラス製外管9内に、セラミックからなる最大外径12mm長さ49mmの発光管1と、この発光管1を囲むように設けられた内径22mm外径25mm長さ55mmの石英からなる透光性筒2と、この透光性筒2を外管9内に保持するように設けられたステンレス製の金属プレート3a、3bと、発光管1の一方から導出され、かつ金属プレート3aを貫通しているニオブ棒からなる電気導入体4aと、発光管1の他方から導出され、金属プレート3bおよび、アルカリレスムライト製の絶縁スリーブ8を貫通している電気導入体4bと、鉄にニッケルめっきを施してなる支持線6a、6bが林立して設けられたステム5と、支持線6aおよび電気導入体4aを接続したモリブデン製サポートワイヤー7と、金属プレート3bに設けられた絶縁スリーブ8とを備えている。また、支持線6bは電気導入体4bに接続されている。

【0020】発光管1は、内径11mmで、長さ21mmのセラミックからなる円筒形状の本管部11と、この本管部11の両端部に焼きばめにより接続されたセラミックからなる内径1mmで、長さ14mmの円筒形状の細管部12a、12bとで構成されている。

【0021】細管部12a、12bの本管部11側内部には、先端部にタングステン製のコイルを有するタングステン製電極14a、14bが挿入され、細管部12a、12bの他端内部には、ニオブ製電気導入体4a、4bが挿入されアルミナシリカ系のシール材13により細管部端部から5mmの範囲で密封固着されている。また、電気導入体4a、4bと電極14a、14bとは、これら一端面同士で当接して設けられ、この当接した部分を覆うように接合部材であるモリブデン製円筒部材15a、15bが設けられている。電気導入体4a、4bと円筒部材15a、15b、および電極14a、14bと円筒部材15a、15bとは溶接によって、それぞれ固着されている。なお、電気導入体4a、4bと電極14a、14bとは溶接されていない。

【0022】本実施形態の高圧金属蒸気放電灯（以下、本発明品Aという）は、電気導入体4a、4bと電極1

4 a, 14 bとが当接しているものの、点灯中の電極14 a, 14 bに生じるほとんどの熱は接触面積の大きい円筒部材15 a, 15 bを介して電気導入体4 a, 4 bに伝わるため、電気導入体4 a, 4 bへの熱の伝わりが遅延するとともに、伝達される熱量は削減されることとなる。このため始動時において、電極14 a, 14 bの温度は短時間で上昇し速やかにアーク放電へ移行することとなる。また、安定点灯中の電気導入体4 a, 4 bのシール部分の過度の温度上昇は抑制されるため、寿命中の封入物との反応や細管部12 a, 12 bのクラックを防止することができる。

【0023】次に、本発明品Aと、本発明品Aと同様な構成を有し、異なるのは円筒部材を用いずに電気導入体と電極とを直接溶接により接続した高圧金属蒸気放電灯（以下、比較品イという）とを用い、それぞれの点灯時間に対する光束維持率を測定し図3に示した。

【0024】図3から明らかなように、本発明品Aでは、良好な光束維持率曲線（図3中記号○で示す）が得られたのに対し、比較品イでは、光束維持率（図3中記号×で示す）が本発明品Aと比して低く、また、定格寿命前に細管部のクラックにより不点になるものがあることが分かった。

【0025】次に、図4に示すように、本発明品Aにおいて用いた円筒部材15 a, 15 bの代わりに、円筒部材15 a, 15 bの一部に、切り欠き部20 aを設けた円筒部材20を用いてもよい。

【0026】これにより、本発明にかかる高圧金属蒸気放電灯を製造する際に、電極14 a, 14 b又は電気導入体4 a, 4 bを円筒部材20に挿入する作業が容易となり、生産性を向上することができる。

【0027】また、図5に示すように、本発明品Aにおいて用いた円筒部材15 a, 15 bの代わりに、直径0.2 mmのモリブデンワイヤーを巻回して形成した内径0.5 mm長さ10 mmの螺旋形状の接合部材16 a, 16 bを用いてもよい（以下、本発明品Bという）。

【0028】これにより、安定点灯時に生じる電極14 a, 14 bの熱は、接触面積および伝達面積がさらに小さくなった螺旋形状の接合部材16 a, 16 bを介して電気導入体4 a, 4 bに伝わるため、電気導入体4 a, 4 bへの熱伝達が遅延されるとともに、伝達熱量がさらに抑制され、始動時における電極の温度が短時間で上昇し速やかにアーク放電へ移行することとなる。また、電気導入体4 a, 4 bのシール部分の温度の過度の上昇は抑制されるため、寿命中の封入物との反応や細管部12 a, 12 bのクラックを防止することができる。

【0029】この本発明品Bと、本発明品Bと同様な構成を有し、異なるのは螺旋形状の接合部材を用いずに電気導入体と電極とを直接溶接により接続した高圧金属蒸気放電灯（以下、比較品ロという）とを用い、それぞれ

の点灯時間に対する光束維持率を測定し図6に示した。

【0030】図6から明らかなように、本発明品Bでは良好な光束維持率曲線（図6中記号○で示す）が得られたのに対し、比較品ロでは、光束維持率（図6中記号×で示す）が本発明品Bと比して低く、また定格寿命前に細管部のクラックにより不点になるものがあることが分かった。

【0031】次に、図7に示すように電極14 a, 14 bと電気導入体4 a, 4 bとが円筒部材15 a, 15 bを介して結合されており、円筒部材15 a, 15 bに囲まれた電気導入体4 a, 4 bと電極14 a, 14 bとの間に、間隙21を設けてもよい（以下、本発明品Cという）。

【0032】このように間隙21を設けることにより、電極14 a, 14 bの熱は、接触面積の大きな円筒部材15 a, 15 bを介して電気導入体4 a, 4 bに伝達されるため、電気導入体4 a, 4 bへの熱伝達が遅延されるとともに、伝達熱量がさらに抑制され、始動時における電極の温度が短時間で上昇し速やかにアーク放電へ移行することとなる。また、電気導入体4 a, 4 bのシール部分の温度の過度の上昇はかなり抑制され、寿命中の封入物との反応や細管部12 a, 12 bのクラックを防止することができる。

【0033】この本発明品Cと、本発明品Cと同様な構成で、異なるのは電気導入体4 a, 4 bと電極14 a, 14 bとの間に間隙を設けていない高圧金属蒸気放電灯（以下、比較品ハという）とを用い、それぞれの点灯時間に対する光束維持率を測定し図8に示した。

【0034】図8から明らかなように、本発明品C（図8中記号○で示す）は比較品ハ（図8中記号×で示す）と比して光束維持率が向上することがわかった。

【0035】次に、図9に示すように、電極17 a, 17 bの電気導入体4 a, 4 b側が螺旋形状に形成され、この螺旋形状の端部内に電気導入体4 a, 4 bの一端部が挿入され結合されていてもよい（以下、本発明品Dという）。

【0036】これにより、電極17 a, 17 bの熱は電極17 a, 17 bの螺旋形状を介して電気導入体4 a, 4 bへ伝達されるため、この螺旋形状22によって電気導入体4 a, 4 bへの熱伝達が遅延されるとともに、伝達される熱量がさらに削減され、始動時における電極の温度が短時間で上昇し速やかにアーク放電へ移行することとなる。また、電気導入体4 a, 4 bのシール部分の温度の過度の上昇はかなり抑制され、寿命中の封入物との反応や細管部12 a, 12 bのクラックを防止することができる。

【0037】本発明品Dと、本発明品Dと同様な構成で、異なるのは円柱形の電極で、電極と電気導入体とが直接接続された高圧金属蒸気放電灯（以下、比較品ニという）とを用い、それぞれの点灯時間に対する光束維持

率を測定し図10に示した。

【0038】図10から明らかなように、本発明品D（図10中記号○で示す）は、比較品ニ（図10中記号×で示す）と比して光束維持率が向上することが分かった。

【0039】次に、図11に示すように、電気導入体4a、4bとして、アルミナとモリブデンとの混合物を焼結により形成した導電性サーメット部18a、18bと、鉄のニッケルメッキの外部リード線19a、19bとからなるものを用いてもよい。シール部分は2mmの範囲で封着された構造となっている（以下、本発明品Eという）。

【0040】細管部12a、12bの膨張係数と、近い値の膨張係数を有する導電性サーメットを選択することにより、寿命中の熱によるシール材の膨張によって、細管部12a、12bにクラックが生じるのを完全に抑えることができる。また、発光管封止前に行う電極および電気導入体の不純ガス放出のための高温真空処理において、導電性サーメットは本発明品A～Dで電気導入体として使用されているニオブウムに比べ高温（2000℃以上）の熱処理を行うことができるので、ランプ点灯中に電極及び電気導入体から放出され、始動不良や発光管黒化の原因となる酸素や水素等の不純ガスを、発光管封止工程前の熱処理の段階でより放出させることができる。これにより、さらに寿命特性に優れた高圧金属蒸気放電灯を得ることができる。

【0041】なお、本実施形態において、図2、図5、図7、図9、図11は発光管1の一方の端部を示したものである。

【0042】

【発明の効果】以上のように、本発明は、電極から電気導入体への熱の逃げを遅延させることができ、電極と電気導入体とを直接接続したものと比して、短時間でアーク放電へ速やかに移行させることができ、発光管の黒化を抑えることができるとともに、安定点灯中の高温となった電極の熱が、電気導入体へ伝わることを抑制し、封

止部分を適正温度に保ち、寿命中の特性を確保することのできる高圧金属蒸気放電灯を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態である高圧金属蒸気放電灯の正面図

【図2】本発明品Aの要部切欠正面図

【図3】円筒部材の有無による寿命中の光束維持率曲線の比較を示した図

【図4】切欠部を有する円筒部材を示す図

【図5】本発明品Bの要部切欠正面図

【図6】螺旋形状の接合部の有無による寿命中の光束維持率曲線の比較を示した図

【図7】本発明品Cの要部切欠正面図

【図8】電極と電気導入体との間の間隙の有無による寿命中の光束維持率曲線の比較を示す図

【図9】本発明品Dの要部切欠正面図

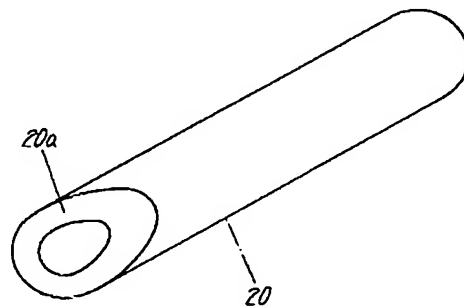
【図10】本発明品Dと従来の電極構造を有する高圧金属蒸気放電灯との寿命中の光束維持率曲線の比較を示した図

【図11】本発明品Eの要部切欠正面図

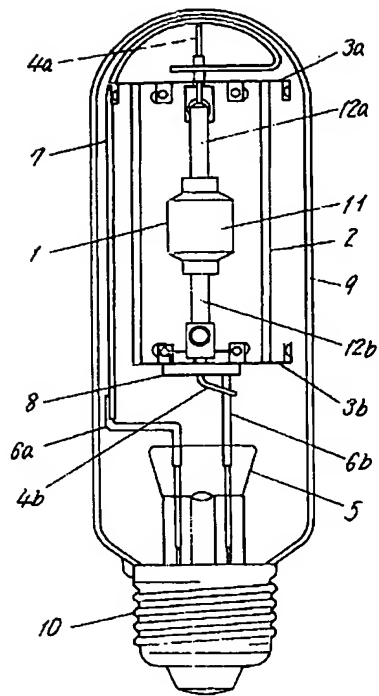
【符号の説明】

- 1 発光管
- 9 外管
- 10 口金
- 11 本管部
- 12a、12b 細管部
- 13 シール材
- 14a、14b 電極
- 15a、15b、20 円筒部材
- 16a、16b 螺旋部材
- 17a、17b 螺旋部を有する電極
- 18a、18b 導電性サーメット
- 19a、19b 外部リード線
- 20a 切り欠き部
- 21 間隙

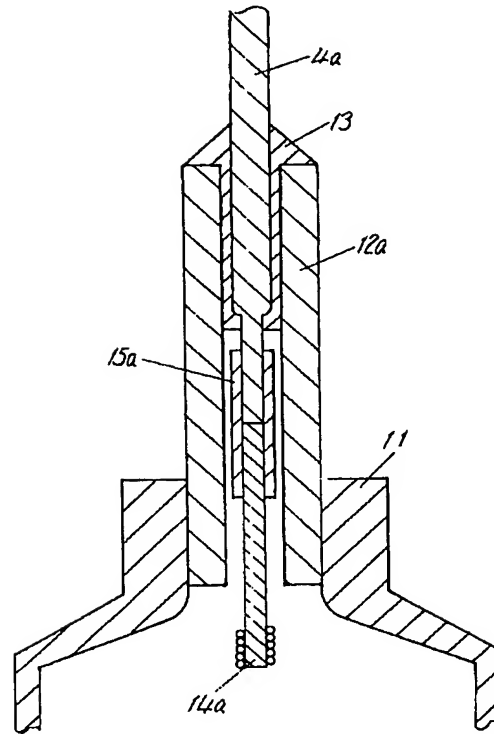
【図4】



【図1】

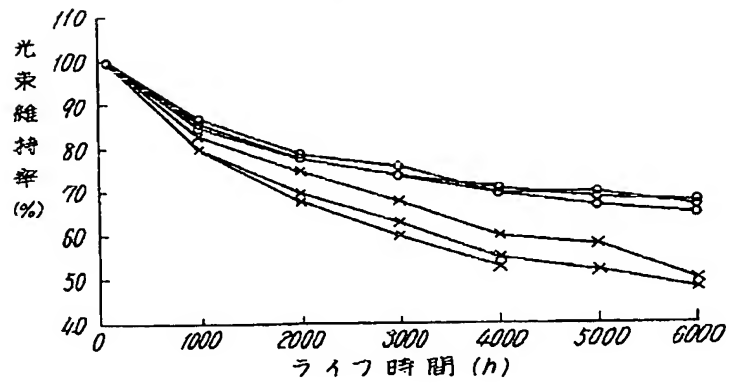


【図2】

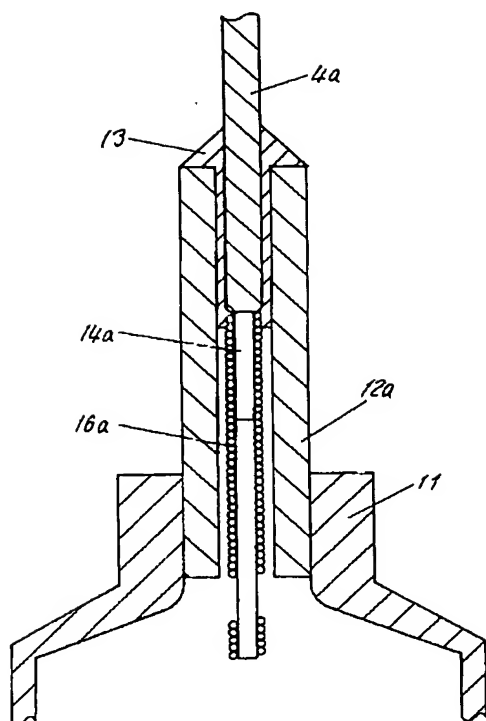


【図3】

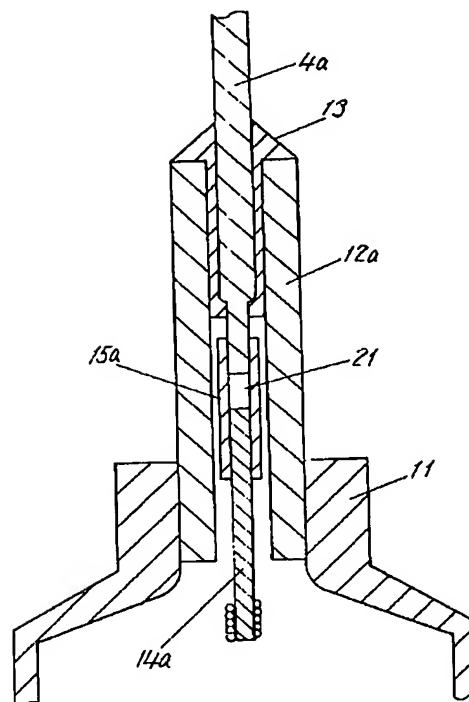
筒状部材の有無による光束維持率の比較



【図5】

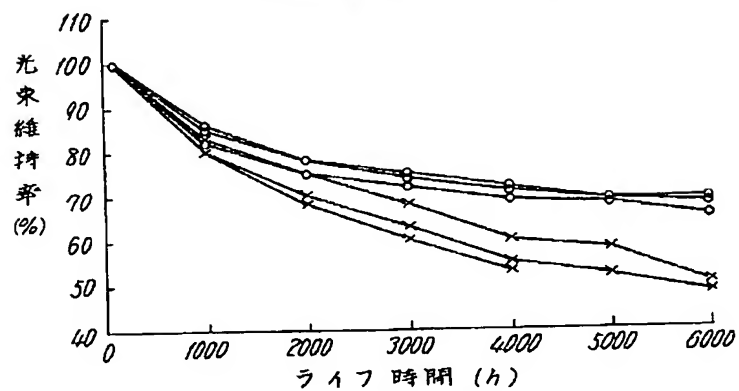


【図7】



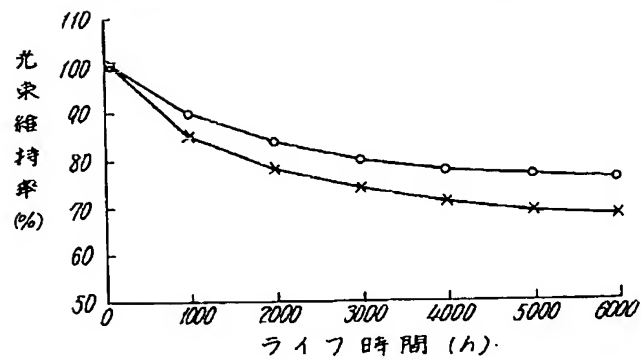
【図6】

コイル材の有無による光束維持率の比較

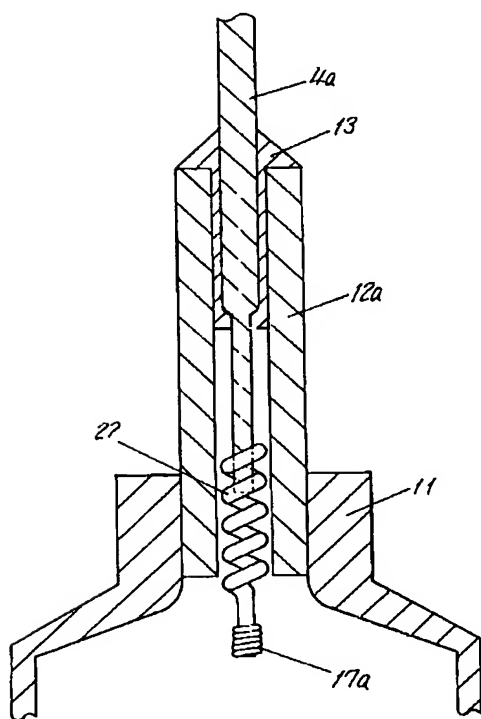


【図8】

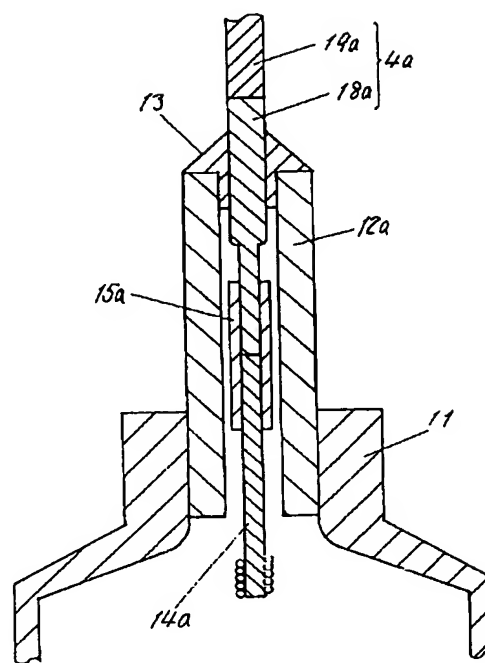
電極と電気導入体との間の隙間の有無による光束維持率の比較



【図9】



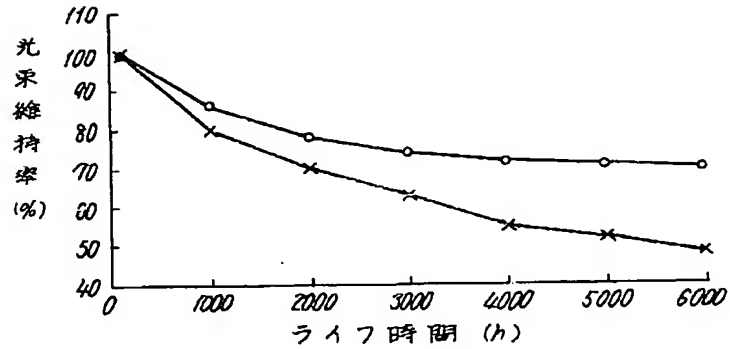
【図11】





【図10】

螺旋状部電極と花菜電極の光采維持率の比較



フロントページの続き

(72)発明者 西浦 義晴  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内  
(72)発明者 中山 史紀  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72)発明者 山本 高詩  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内  
(72)発明者 武田 一男  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

Fターム(参考) 5C043 CC01 CD01 CD05 DD15 DD17  
DD19 DD20